

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-232321

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/32	9018-2K		
	5/18	9018-2K		
G 0 3 H	1/22	8106-2K		
G 1 1 B	7/09	A 2106-5D		
	7/135	Z 8947-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-34657

(22)出願日 平成4年(1992)2月21日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 金馬 慶明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西野 清治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

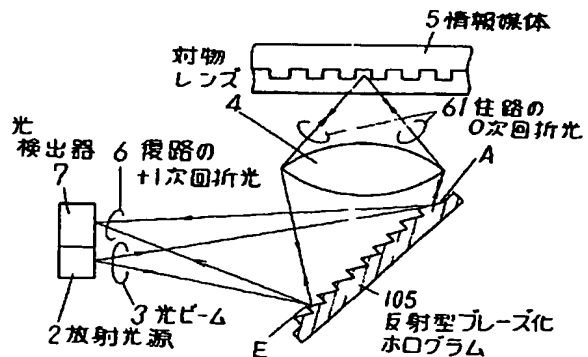
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 ホログラム及びこれを用いた光学装置

(57)【要約】

【目的】 光ヘッド装置や光インターコネクションなどの光学系に応用されるホログラムに関するもので、ホログラムを応用して、小型、軽量で、かつ安価な光学系を提供する。

【構成】 マルチレベルホログラムの階段状断面形状を構成する各段差の幅を変化させることにより、フォトプロセスとエッチングプロセスによる簡単な作製工程によって、ホログラムに発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消する。また、このホログラムを用いて図のような光ヘッド光学系を構成することによって、コリメートレンズを必要とせず小型軽量で部品点数も少なく安価な光ヘッド装置を構成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】階段状の断面形状を有するホログラムにおいて、格子ピッチに対する各階段幅の比をホログラム面内の位置によって変化させたことを特徴とするホログラム。

【請求項2】放射光源と、前記放射光源からの光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを+1次回折光として回折させて前記光検出器へ光ビームを導くためのホログラムとを具備した光ヘッド装置において、前記ホログラムが請求項1に記載のホログラムであることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項3】放射光源と、前記放射光源からの光ビームを3つの光ビームに分割する3ビーム用回折格子と、前記3つの光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを前記光検出器へ光ビームを導くための光ビーム分割手段とを具備した光ヘッド装置において、前記3ビーム用回折格子が反射型回折格子であり、かつ、回折格子の断面形状は2段の階段状即ちほぼ矩形状で、かつ、格子ピッチに対する階段の幅即ちデューティーを前記3ビーム用回折格子面内の位置によって変化させたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項4】放射光源と、放射光源より出射する光ビームを受けて回折光を発生させるホログラムと、前記ホログラムより発生した回折光を受けて得られた光量に応じて光電流を発生するように構成された光検出器とを有する光インターコネクション光学系において、前記ホログラムが請求項1記載のホログラムであることを特徴とする光インターコネクション光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクあるいは光カードなど、光媒体もしくは光磁気媒体上に記憶される情報の記録・再生あるいは消去を行う光ヘッド装置、及び、電気配線に代わって非常に多くの信号を伝達する光インターコネクションの光学系、及びこれらの光学系においてキーデバイスとなるホログラム（回折格子を含む）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高密度・大容量の記憶媒体として、ビット状パターンを有する光ディスクを用いる光メモリ技術は、デジタルオーディオディスク、ビデオディスク、文書ファイルディスク、さらにはデータファイルと用途を拡張しつつ、実用化されてきている。微小に絞られた光ビームを介して光ディスクへの情報の記録再生が高い

信頼性のもとに首尾よく遂行されるメカニズムは、ひとえにその光学系に因っている。その光学系の主要部である光ヘッド装置の基本的な機能は、回折限界の微小スポットを形成する集光性、前記光学系の焦点制御とトラッキング制御、及びビット信号の検出に大別される。これらは、目的、用途に応じて、各種の光学系ならびに光電変換検出方式の組合せによって現わされており、特に近年、光ピックアップヘッド装置を小型化、薄型化するために、ホログラムを用いた光ピックアップヘッド装置が開示されている。

【0003】図12に、我々が先に考案し特許出願した（特願平3-46630）光ヘッド装置の構成図を従来例として示す。

【0004】図12において、2は半導体レーザ等の放射光源である。この光源から出射した光ビーム3（レーザ光）は反射型ブレース化ホログラム105（以下単にホログラムと呼ぶ）で反射して対物レンズ4に入射し、情報媒体5上に集光される。情報媒体5で反射した光ビームはもとの光路を逆にたどって（復路）、ホログラム105に入射する。このホログラム105から生じる復路の+1次回折光6は光検出器7に入射する。光検出器7の出力を演算することによって、サーボ信号及び、情報信号を得ることができる。

【0005】ここで、ホログラム105がブレース化されている理由は、放射光源2から情報媒体5へ至る往路においてホログラム105から発生する不要な回折光が、情報媒体5で反射して光検出器7に入射することを防ぐためである。

【0006】また、ブレース化ホログラムの作製にあたっては図13に示すように2回のエッチングによって階段上の断面形状（図14： $a7=b7=c7=d7$ ）をもつマルチレベルホログラムを作製することにより回折効率の制御の自由度を高くすることができる。すなわち、一回目のエッチング深さと二回目のエッチング深さを独立に制御して不要な回折光の回折効率を低く、同時に、往復の光の利用効率を高くすることができる。

【0007】さらに、反射型ブレース化ホログラム105は光軸の折りまげミラーの役割も兼ねているので、薄型の光ヘッド装置を少数の部品で構成できるという効果がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来例に示したような光学系は有限光学系を用いた方がコリメートレンズを省くことのできるぶんだけ小型化、軽量化、低コスト化できる。しかしながら、図12においてホログラム105のA点とE点では光の入射する角度が異なるために回折効率に違い（むら）がでるという課題がある。

【0009】ここで、図15を用いて入射角度の違いによって反射型ホログラムから発生する回折光の回折効率が異なる理由を説明する。

3

【0010】図15において65a、65bはホログラムへの入射光束、66a、66bは回折光束、 $\theta 1$ は入射角、 $\theta 2$ は回折角、33aはレリーフ型の反射型プレ \*

$$L1 = h \cdot \cos \theta 1$$

$$L2 = h \cdot \cos \theta 2$$

となる。

【0011】式1からわかるように、光路差は入射角、回折角の余弦に比例しているため、入射角、反射角が45°の時、入射角や反射角の変化に対して光路差が最も敏感に変化して、回折効率もこれにともなって変化することが分かる。

【0012】従来例に示した光ヘッド装置では回折効率にむらが生じるとサーボ信号オフセットが発生したり、RF信号の周波数特性を劣化させる原因となる。

【0013】このように、ホログラム素子の回折効率のむらは、このホログラム素子を用いて構成したシステム の特性を劣化させるので解消する必要がある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では上述の課題を解決するため、階段状の断面形状を有するホログラムにおいて、格子ピッチに対する各階段幅の比をホログラム面内の位置によって変化させたる。

【0015】また、放射光源と、前記放射光源からの光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを+1次回折光として回折させて前記光検出器へ光ビームを導くためのホログラムとを具備した光ヘッド装置において、前記ホログラムの格子ピッチに対する各階段幅の比をホログラム面内の位置によって変化させたる。

【0016】さらにまた、放射光源と、前記放射光源からの光ビームを3つの光ビームに分割する3ビーム用回折格子と、前記3つの光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを前記光検出器へ光ビームを導くための光ビーム分割手段とを具備した光ヘッド装置において、前記3ビーム用回折格子が反射型回折格子であり、かつ、回折格子の断面形状は2段の階段状即ちほぼ矩形で、かつ、格子ピッチに対する階段の幅即ちデューティを前記3ビーム用回折格子面内の位置によって変化さる。

【0017】また、放射光源と、放射光源より出射する光ビームを受けて回折光を発生させるホログラムと、前記ホログラムより発生した回折光を受けて得られた光量に応じて光電流を発生するように構成された光検出器とを有する光インターコネクション光学系において、前記ホログラムの格子ピッチに対する各階段幅の比をホログラム面内の位置によって変化させたる。

4

\*ーズ化ホログラムの上側反射面、33bは下側の反射面、hは上側と下側の反射面の段差、L1、L2は段差hによって生じる光路差である。このとき、光路差は、

$$\dots\dots (1)$$

【0018】

【作用】上記手段は階段状断面形状を有するホログラムにおいて、階段の深さを変えなくても各段の線幅を変えることによって回折効率を制御できることを見いだしたものであり、これによって

(1) マルチレベルホログラムの階段状断面形状を構成する各段差の幅を変化させることにより、フォトリソセスとエッチングプロセスによる簡単な作製工程によって、ホログラムに発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消できる。

(2) 発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消したホログラムを用いて光ヘッド装置を構成することによって、コリメートレンズを必要とせず小型軽量で部品点数も少なく安価な光ヘッド装置を構成できる。しかも、フォーカスサーボ信号やトラッキングエラー信号のオフセットも発生しにくく、RF信号の周波数特性も良好である。

(3) 発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消したホログラムを用いた光ヘッド装置においてフォーカスサーボ信号の検出方式として、SSD法を用いる。これによって光ヘッド装置の組み立て許容誤差を著しく緩和できる上に波長変動に対しても安定にサーボ信号を得ることができる。

(4) トラッキングエラー(TE)信号検出方式として3ビーム方を用いた光ヘッド装置において、回折格子を反射型にして光の入射角度を45°程度にし、回折格子のデューティを変化させることによって、小型の光学系を構成でき、かつ、3ビーム用回折格子の面内で回折効率を一定にできる、すなわち、回折効率のむらを解消でき安定でオフセットの少ないトラッキングエラー信号を得ることができる。

(5) ホログラムを用いた光インターコネクションの光学系においてホログラムの回折効率のむらを補正することによって、光学系の小型化とアライメントの簡略化を実現できる上に、光の伝達効率が向上し、不要な回折光も抑圧できるので信号間のクロストークが減少し、S/N比が向上する。

【0019】

【実施例】以下図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0020】前述の回折効率むらはホログラム上の位置に応じて段差を変化させることによって解消できると考えられるが、図13に示したホログラム作製プロセスにおいてホログラム上の位置に応じてエッチング深さを変化させることは極めて難しい。そこで本発明において

は、マルチレベルホログラムの階段を構成する各段差の幅を変化させる。

【0021】図1は本発明の第1の実施例によるホログラムの一部の断面図である。本実施例においては図12のA点付近は図1の(a)のように、図12のE点付近は図1の(b)のようにマルチレベルのホログラム断面を設計する。すなわち、(a)では $a_1 = a_2 > b_1 = b_2$ とし、(b)では $a_3 = a_4 < b_3 = b_4$ とする。そして図12のA点とE点の間ではA点とE点の断面形状を線形に変化させる。例えば、主光線の入射点付近では各段差の線幅をほぼ等しくする。

【0022】このとき+1次回折光の回折効率 $\eta_1$ は図2(a)の(2)に示す計算結果のようにホログラム面上の位置に関わらずほぼ一定になる。すなわち回折効率のむらが解消できるという効果がある。ここで縦軸は回折効率を表し、横軸はホログラム面上での位置を表す。A点～E点は図2(b)に示す点を表している。なお、図2(a)の(1)は、従来例において説明したようにホログラムのすべての面上で各段差の線幅を一定にしたときの回折効率を示す。(1)に比べて(2)の方がは

るかに均一な回折特性を有していることが分かる。

【0023】なお、各段差の線幅の変化の方法に付いては、A点(図1(a))で $a_1 = b_1 = b_2 < a_2$ 、E点(図1(b))では $a_3 = b_3 = b_4 > a_4$ として、A点とE点の間ではA点とE点の断面形状を線形に変化させても同様の効果を得ることができる。

【0024】本実施例はマルチレベルの階段状断面形状のそれぞれの段差をホログラム面内で均一に保つので、フォトマスク32A、Bの線幅を制御するだけで図13に示した作製プロセスによって容易にホログラムを作製

できるという効果がある。

【0025】さらに本発明のホログラムを用いて光ヘッド装置を構成した第2の実施例を図3～図5に示す(光学系の構成は図12を用いて従来例において説明したものと同様なのでここでは省略する)。

【0026】本実施例ではフォーカスサーボ信号の検出方式として、スポットサイズディテクション法(SSD法)を用いる。SSD法は特開平2-185722号公報にも開示されているように光ヘッド装置の組み立て許容誤差を著しく緩和できる上に波長変動に対しても安定にサーボ信号を得ることのできる検出方法である。

【0027】SSD法を実現するためには、ホログラムの復路の+1次回折光が曲率の異なる2種類の球面波となるように設計する。それぞれの球面波は図3において光検出器7の平面の前側eと後ろ側fに焦点を持つように設計し、図4に示すように復路の+1回折光141と142を6分割光検出器71によって受光する。ここで(b)がジャストフォーカス状態であり、(a)、(c)がデフォーカス状態を表す。従って、フォーカスエラー信号FEは、

$$FE = (S10 + S30 - S20) - (S40 + S60 - S50) \dots (2)$$

という演算によって得られる。

【0028】さらにSSD法用のブレース化ホログラムを実現する例を図5に示す。図5においてA領域151は光検出器の前側に焦点を持つ球面波141(図3)を発生させ、B領域152は光検出器の後ろ側に焦点を持つ球面波142(図3)を発生させる。図5のようなホログラムパターンから回折する波面のファーフィールドパターンはホログラムパターンが分割されていることを反映してやはり図4に示すように一部分が欠けるが、フォーカスサーボ信号には影響はない。

【0029】なお、情報媒体5の上で反射した光は、情報媒体5上のトラック溝によって回折されることによる回折パターンを持つ。このため、情報媒体5の上の集光スポットとトラック溝の相対位置変化によりホログラム上での光量分布に変化が起こる。例えば図5のX方向を情報媒体のトラック溝と並行な方向として、+Y方向が明るくなって、-Y方向が暗くなったり、この逆の光量変化が起こったりする。

【0030】そこで図5の領域分割はここで示したように数個～数十個程度にすることが望ましい。なぜならば、このようにホログラムの領域を多分割することによって+Y方向と-Y方向の非対称性を少なくし、情報媒体5の上の集光スポットとトラック溝の相対位置変化によるホログラム上での光量分布変化の影響でフォーカスサーボ信号にオフセットが発生することを防ぐことができるからである。従って、ホログラムの領域を多分割すれば、安定なフォーカスサーボ特性が得られる。

【0031】また、情報媒体5の上の集光スポットとトラック溝の相対位置変化によるホログラム上での光量分布変化をトラッキングエラー信号TEとして取り出すために、第3の実施例として図6に示すようにさらに別の回折領域153や154をホログラム104上に設けてもよい。この回折領域153や154からのトラッキングエラー信号検出用回折光163をトラッキングエラー信号検出用光検出器72(図7)によって受光し式3に示す演算によってトラッキングエラー信号TEを得ることができる。

$$TE = S70 - S80 \dots (3)$$

なお図8に示す如く、放射光源2、光検出器7、反射型ブレース化ホログラム105、及び対物レンズ4などのすべての光学部品をアルミ筐体などの全光学系保持手段14によって一体化して、一体駆動すると対物レンズ4がトラック追従によって移動しても放射光源2に対する相対位置が変化せず、軸外収差が発生しないという効果がある。さらにまた、軸外収差が発生しないことから対物レンズ4を小型化、薄型化でき、より一層小型で薄型の光ヘッド装置を構成できるという効果がある。

【0033】さらに第4の実施例を図9、図10を用い

て説明する。図9はトラッキングエラー（TE）信号検出方式として3ビーム方を用いた光ヘッド装置の例である。図9において2は半導体レーザ等の放射光源である。この光源から出射した光ビーム3（レーザ光）は反射型の3ビーム用回折格子24に入射して反射する際に0次回折光と±1次回折光の3つの光ビームに分割される。この3つの光ビームは反射型ブレース化ホログラム102（以下単にホログラムと呼ぶ）で反射して対物レンズ4に入射し、情報媒体5上に集光される。情報媒体5で反射した光ビームはもとの光路を逆にたどって（復路）、ホログラム102に入射する。このホログラム102から生じる復路の+1次回折光6は反射ミラー25で反射して、光検出器7に入射する。光検出器7の出力を演算することによって、サーボ信号及び、情報信号を得ることができる。

【0034】本実施例においてはホログラム（回折格子を含む）を2つ用いている。1つはブレース化ホログラム102であり、第1の実施例において図5を用いて説明したものと同様のものである。他の1つは3ビーム用回折格子24である。3ビーム方では回折格子24から発生する+1次回折光と-1次回折光の両方を用いてTE信号を検出するので、回折格子24はブレース化しない。しかし図9の様に小型の光学系を構成するためには、回折格子24を反射型にして光の入射角度を45°程度にする必要があるため、第1の実施例で説明したブレース化ホログラム102と同様に回折効率のむらを解消する必要がある。

【0035】図10は3ビーム用回折格子24の概略拡大断面図及びその部分図である。24Aで示した部分と24Bで示した部分の回折効率を等しくするために、24Aで示した部分のデューティをほぼ1:1とし（ $a5:b5=1:1$ ）、24Bで示した部分のデューティは1:1とは異なる比にする（ $a6>b6$ または $a6<b6$ ）。こうすることによって3ビーム用回折格子の面内で回折効率を一定にできる、すなわち、回折効率のむらを解消でき、安定でオフセットの少ないトラッキングエラー信号を得ることができる。

【0036】さらに第5の実施例を図11に示す。図11は光インターコネクションをホログラム26を用いて実現した例である。図11において27は放射光源アレイ、28は光検出器である。放射光源アレイ28から出射した光ビーム3eはホログラム26で回折され、光検出器28上の所定の分割領域に入射する。こうして放射光源アレイ28から出射する光ビーム3eの強弱やON・OFFを光検出器28で受光し、信号を伝える。このとき、図11のように放射光源アレイ27、ホログラム26、光検出器28だけから光学系を構成することによって、小型化を可能にし、且つ光学系のアライメントを容易にできるが、このときやはりホログラムにコリメートされていない発散光が入射するため、回折効率のむら

を補正する必要がある。従って第1の従来例において説明したブレース化ホログラム106と同様に、本実施例でもホログラム26において回折効率のむらを補正することによって光の伝達効率が向上し、不要な回折光の抑圧によって信号のS/N比が向上するという格別の効果を得ることができる。

【0037】

【発明の効果】以上に述べたことから明らかなように、本発明では以下のような効果が得られる。

(1) マルチレベルホログラムの階段状断面形状を構成する各段差の幅を変化させることにより、フォトリソセスとエッチングプロセスによる簡単な作製工程によって、ホログラムに発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消できる。

(2) 発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消したホログラムを用いて光ヘッド装置を構成することによって、コリメートレンズを必要とせず小型軽量で部品点数も少なく安価な光ヘッド装置を構成できる。しかも、フォーカスサーボ信号やトラッキングエラー信号のオフセットも発生しにくく、RF信号の周波数特性も良好である。

(3) 発散光が入射した時に生じる回折効率のむらを解消したホログラムを用いた光ヘッド装置においてフォーカスサーボ信号の検出方式として、SSD法を用いる。これによって光ヘッド装置の組み立て許容誤差を著しく緩和できる上に波長変動に対しても安定にサーボ信号を得ることができる。

(4) トラッキングエラー（TE）信号検出方式として3ビーム方を用いた光ヘッド装置において、回折格子を反射型にして光の入射角度を45°程度にし、回折格子のデューティを変化させることによって、小型の光学系を構成でき、かつ、3ビーム用回折格子の面内で回折効率を一定にできる、すなわち、回折効率のむらを解消でき安定でオフセットの少ないトラッキングエラー信号を得ることができる。

(5) ホログラムを用いた光インターコネクションの光学系においてホログラムの回折効率のむらを補正することによって、光学系の小型化とアライメントの簡略化を実現できる上に、光の伝達効率が向上し、不要な回折光も抑圧できるので信号間のクロストークが減少し、S/N比が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブレース化ホログラムの一部分の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例のブレース化ホログラム上の位置と回折効率の関係を表す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施例の光ヘッド装置の要部の概略斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施例における光検出器上での回折光の様子を表す平面図である。

【図5】本発明の第2の実施例におけるホログラムパターンを表す平面図である。

【図6】本発明の第3の実施例におけるホログラムパターンを表す平面図である。

【図7】本発明の第3の実施例の光ヘッド装置の要部の概略斜視図である。

【図8】本発明の第2及び第3の実施例を発展させた光ヘッド装置の概略断面図である。

【図9】本発明の第4の実施例の光ヘッド装置の概略断面図である。

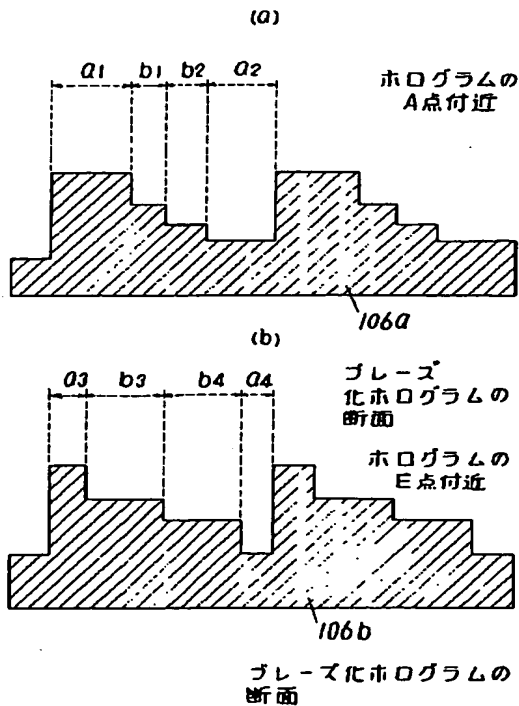
【図10】本発明の第4の実施例の要件である3ビーム用回折格子の概略断面図と一部分の詳細な断面図である。

【図11】本発明の第5の実施例の光インターコネクション光学系の概略斜視図である。

【図12】従来例及び本発明の第1～第3の実施例の光ヘッド装置の概略断面図である。

【図13】従来例、及び本発明の実施例の要件であるブレース化ホログラムの作製例の概略説明図である。 \*

【図1】



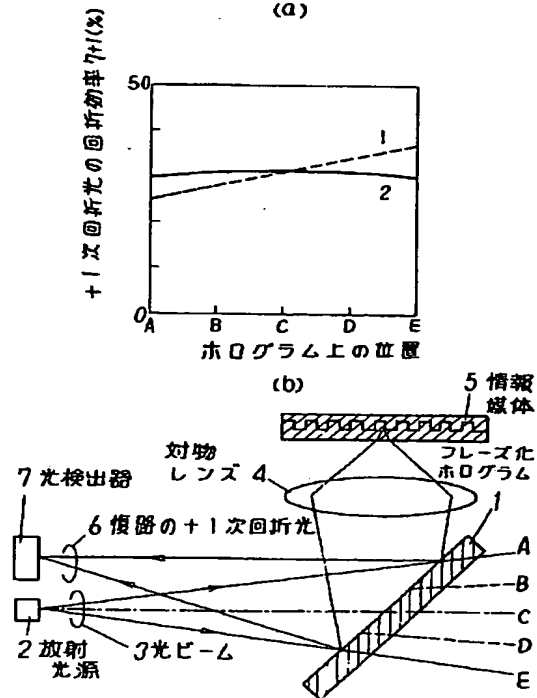
\*【図14】従来例におけるブレース化ホログラムの一部分の断面図である。

【図15】従来の光ヘッドの課題の線図的説明図である。

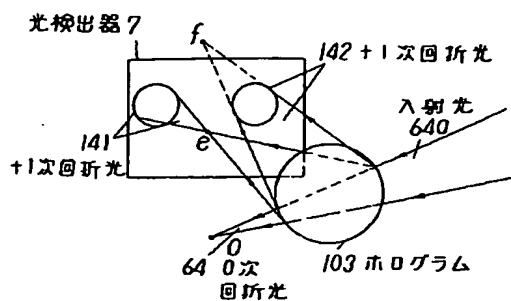
【符号の説明】

- |       |               |
|-------|---------------|
| 1     | ブレース化ホログラム    |
| 2     | 放射光源          |
| 3     | 光ビーム          |
| 4     | 対物レンズ         |
| 5     | 情報媒体          |
| 6     | 復路の+1次回折光     |
| 7     | 光検出器          |
| 6 1   | 往路の0次回折光      |
| 1 0 3 | ホログラム         |
| 1 0 5 | 反射型ブレース化ホログラム |
| 1 0 6 | 反射型ブレース化ホログラム |
| 1 4 1 | 球面波(+1次回折光)   |
| 1 4 2 | 球面波(+1次回折光)   |

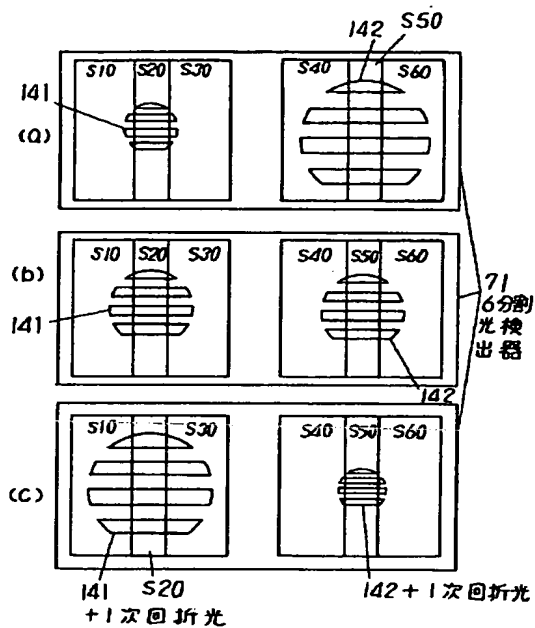
【図2】



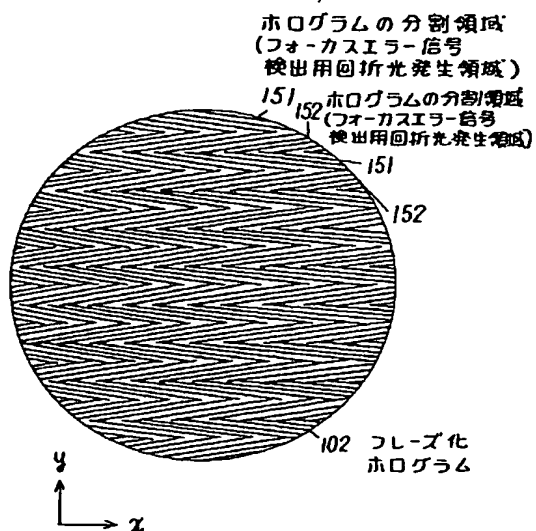
【圖 3】



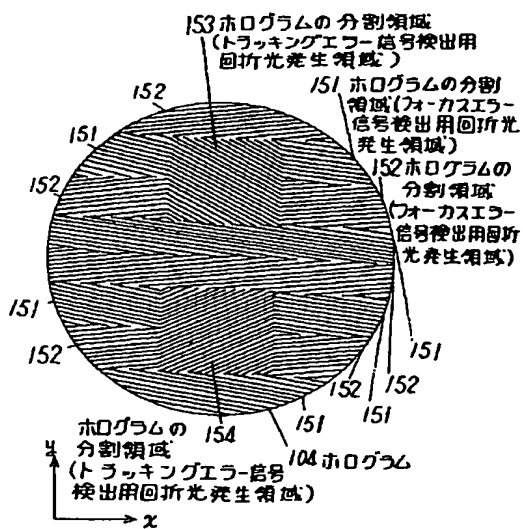
【圖4】



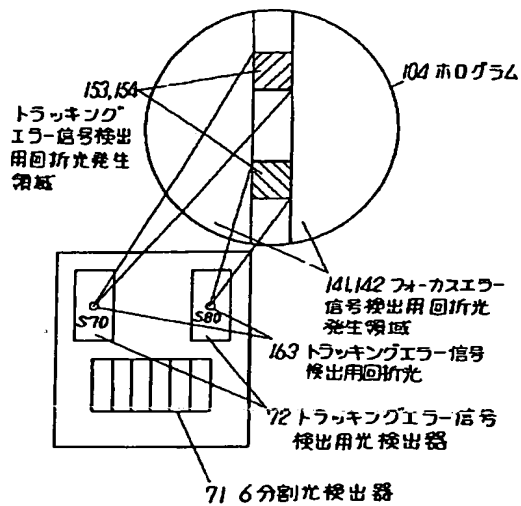
【圖5】



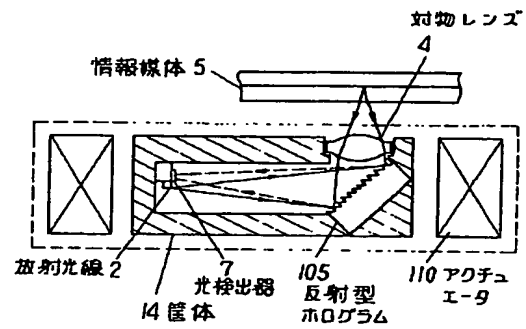
【圖 6】



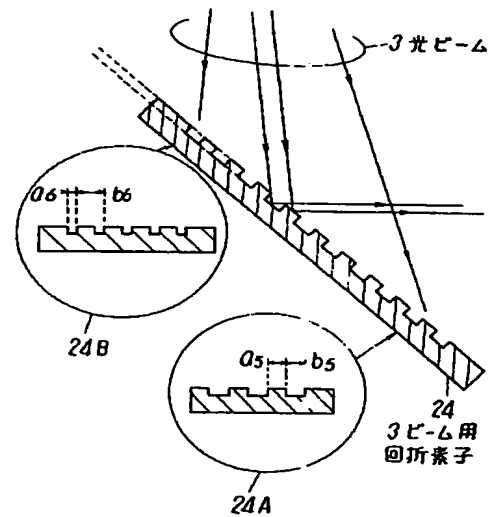
【図7】



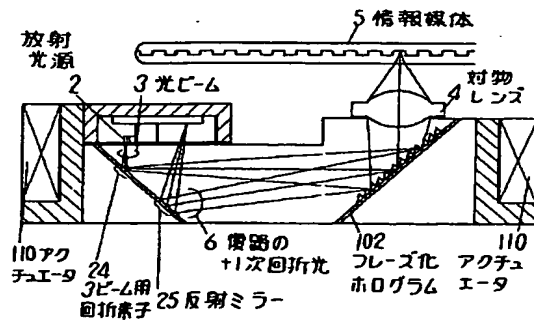
【図8】



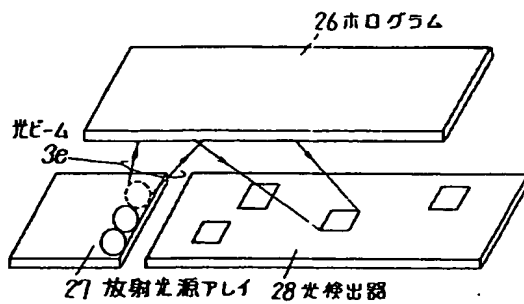
【図10】



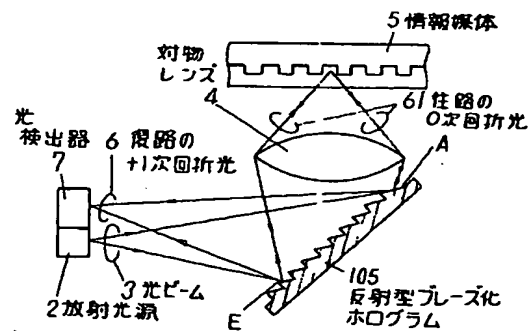
【図9】



【図11】

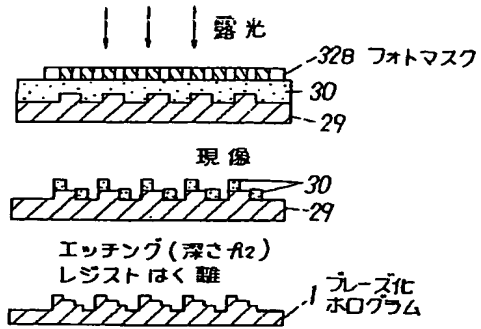
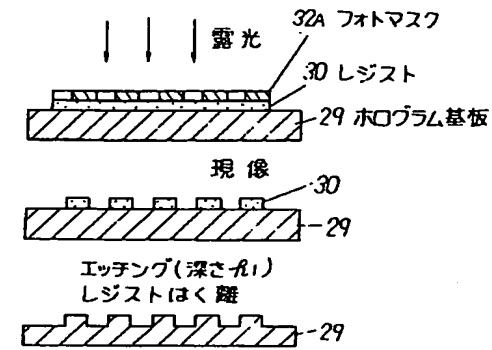


【図12】

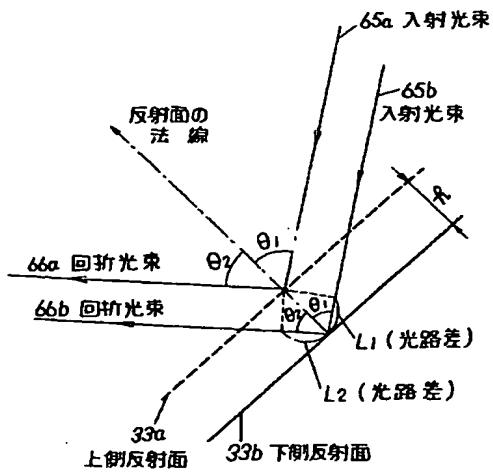




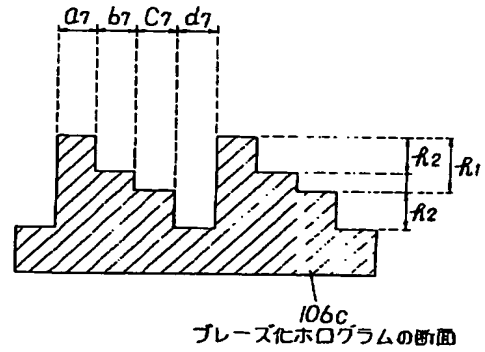
【図13】



【図15】



【図14】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成11年(1999)7月9日

【公開番号】特開平5-232321

【公開日】平成5年(1993)9月10日

【年通号数】公開特許公報5-2324

【出願番号】特願平4-34657

【国際特許分類第6版】

G02B 5/32

5/18

G03H 1/22

G11B 7/09

7/135

【F I】

G02B 5/32

5/18

G03H 1/22

G11B 7/09 A

7/135 Z

【手続補正書】

【提出日】平成10年6月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 ホログラム、これを用いた光ヘッド装置及び光学系

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 階段状の断面形状を有するホログラムであって、格子ピッチに対する各階段幅の比をホログラム面内の位置によって変化させたことを特徴とするホログラム。

【請求項2】 断面形状の階段の階段幅は4段以上であり、その内の4段の幅を格子ベクトルに沿った順番にそれぞれ $a_{n+1}$ 、 $b_{n+1}$ 、 $b_n$ 、 $a_n$ としたときに、 $a_{n+1} = a_n$ かつ、 $b_{n+1} = b_n$ かつ、 $a_n$ は $b_n$ と異なる、ことを特徴とする請求項1記載のホログラム。

【請求項3】 断面形状の階段の階段幅は4段以上であり、その内の4段の幅を格子ベクトルに沿った順番にそれぞれ $a_{n+1}$ 、 $b_{n+1}$ 、 $b_n$ 、 $a_n$ としたときに、 $a_{n+1} = a_n$ かつ、 $b_{n+1} = b_n$ であって、前記ホログラムへの入射光線の入射角度が大きな部分は

$a_n > b_n$ であることを特徴とする請求項2記載のホログラム。

【請求項4】 断面形状の階段の階段幅は4段以上であり、その内の4段の幅を格子ベクトルに沿った順番にそれぞれ $a_{n+1}$ 、 $b_{n+1}$ 、 $b_n$ 、 $a_n$ としたときに、 $a_{n+1} = a_n$ かつ、 $b_{n+1} = b_n$ であって、前記ホログラムへの入射光線の入射角度が小さい部分は $a_n < b_n$ であることを特徴とする請求項2または3何れかに記載のホログラム。

【請求項5】  $N$ 、 $M$ を任意の自然数として、格子縞は $N$ 本あり、各格子縞の断面形状の階段は $M$ 段であり、そのうち $i$ 本目の格子縞の $k$ 番目の段の階段幅を $w(i, k)$ とし、 $i$ 、 $j$ を互いに異なる $N$ 以下の自然数、 $k$ を $M$ 以下の自然数としたときに、

$w(i, 1) : w(i, 2) : \dots : w(i, k)$ の比が、

$w(j, 1) : w(j, 2) : \dots : w(j, k)$ の比と異なることを特徴とする請求項1記載のホログラム。

【請求項6】  $N$ 、 $M$ を任意の自然数として、格子縞は $N$ 本あり、各格子縞の断面形状の階段は $M$ 段であり、そのうち $i$ 本目の格子縞の $k$ 番目の段の階段幅を $w(i, k)$ とし、

ホログラムの両端の格子縞をそれぞれ1番目と $N$ 番目の格子縞とし、各格子縞の両端の階段をそれぞれ1番目と $M$ 番目の階段としたときに、

$w(1, 1) : w(1, M) = 1 : 1$ であって、かつ、 $w(N, 1) : w(N, M)$ は $1 : 1$ ではないことを特

徴とする請求項1記載のホログラム。

【請求項7】回折格子は非同心円上のパターンであることを特徴とする請求項1～6何れかに記載のホログラム。

【請求項8】反射型であることを特徴とする請求項1～7何れかに記載のホログラム。

【請求項9】放射光源と、前記放射光源からの光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを+1次回折光として回折させて前記光検出器へ光ビームを導くためのホログラムとを具備した光ヘッド装置であって、前記ホログラムが請求項1～8何れかに記載のホログラムであることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項10】放射光源と、前記放射光源からの光ビームを複数の回折光に分割するホログラムと、前記光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを前記光検出器へ導く手段とを具備した光ヘッド装置であって、前記ホログラム

が請求項1から8のいずれかに記載のホログラムであることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項11】放射光源と、前記放射光源からの光ビームを3つの光ビームに分割する3ビーム用回折格子と、前記光ビームを受け情報媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記情報媒体で反射、回折した光ビームを受け光電流を出力する複数の光検出部からなる光検出器と、前記情報媒体で反射した光ビームを前記光検出器へ導く手段とを具備した光ヘッド装置であって、前記3ビーム用回折格子が反射型回折格子であり、かつ、回折格子の断面形状は2段の階段状即ちほぼ矩形状で、かつ、格子ピッチに対する階段の幅即ちデューティーを前記3ビーム用回折格子面内の位置によって変化させたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項12】放射光源と、放射光源より出射する光ビームを受けて回折光を発生させるホログラムと、前記ホログラムより発生した回折光を受けて得られた光量に応じて光電流を発生するように構成された光検出器とを有する光インターコネクション光学系であって、前記ホログラムが請求項1～8何れかに記載のホログラムであることを特徴とする光インターコネクション光学系。